

**Mineral wool insulating board, its use, and method for producing it.**

Patent Number: ☐ EP0672803, A3, B1, B2  
Publication date: 1995-09-20  
Inventor(s): BIHY LOTHAR (DE); KUMMERMEHR HANS (DE); STOYKE REINHARD (DE)  
Applicant(s): SAINT GOBAIN ISOVER (FR)  
Requested Patent: ☐ DE4409416  
Application Number: EP19950104087 19950320  
Priority Number(s): DE19944409416 19940318  
IPC Classification: E04B1/80  
EC Classification: C04B28/02, D04H1/58, D04H13/00B4, E04B1/80  
Equivalents: CZ9500693, ES2105799T

**Abstract**

An insulating board on the basis of mineral wool bonded by a curable binding agent is characterised in that in between the mineral fibers of the minerals wool, non-metallic fibers (28) of a different kind are incorporated in at least one thickness area in an essentially homogeneous distribution, said fibers of a different kind having a greater average length and tensile strength than the mineral fibers of the mineral wool. The fibers (28) of a different kind are formed such as to be essentially rectilinear or have a large-radius curvature and are formed of portions of textile glass fibers separated at least in a high degree. Incorporation of these fibers (28) of a different kind having greater mechanical strength by bonding them inside the structure of the mineral wool by means of said binding agent surprisingly results in an increased resistance against pressure, notwithstanding the fact that all of the fibers are still largely aligned in parallel with the supporting surface. This improved resistance against pressure becomes particularly conspicuous at higher pressure loads bringing about deformations of the insulating board. In the method for producing such an insulating board, the mineral wool fibers are blended with the fibers (28) of a different kind, which are for at least the most part present as individual fibers, on their trajectory towards the reception means.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 44 09 416 C 1

21 Aktenzeichen: P 44 09 416.7-45  
22 Anmeldetag: 18. 3. 94  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 8. 95

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
C 04 B 14/46  
C 04 B 14/42  
C 03 C 13/06  
F 16 L 59/00  
E 04 B 1/74  
D 04 H 1/42  
D 21 J 1/20  
// C 04 B 26/12

DE 44 09 416 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Grünzweig + Hartmann AG, 67059 Ludwigshafen,  
DE

74 Vertreter:

Kuhnen, R., Dipl.-Ing.; Wacker, P., Dipl.-Ing.  
Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Fürniß, P., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat.; Brandl, F., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte;  
Hübner, H., Dipl.-Ing., Rechtsanw.; Winter, K.,  
Dipl.-Ing.; Roth, R., Dipl.-Ing.; Röß, W.,  
Dipl.-Ing.Univ.; Kaiser, J.,  
Dipl.-Chem.Univ.Dr.rer.nat.; Pausch, T.,  
Dipl.-Phys.Univ.; Hess, P., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte,  
85354 Freising

72 Erfinder:

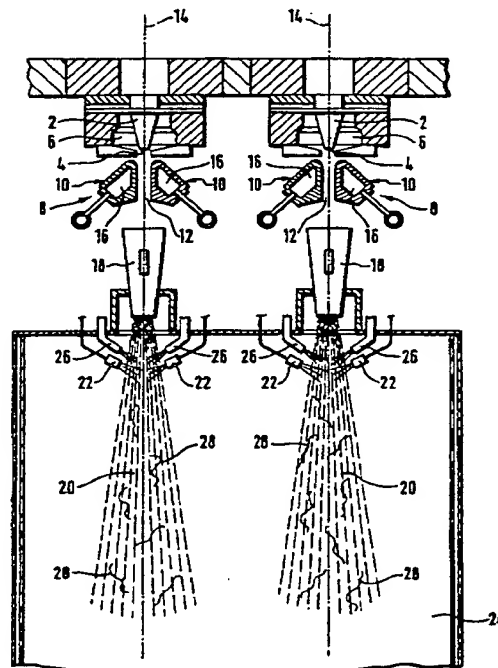
Kummermehr, Hans, 67063 Ludwigshafen, DE;  
Stoyke, Reinhard, 67373 Dudenhofen, DE; Bihy,  
Lothar, 67657 Kaiserslautern, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 35 40 455  
DD 1 55 897  
US 44 83 668  
US 44 13 031

54 Mineralwolle-Dämmplatte, ihre Verwendungen und Verfahren zu ihrer Herstellung

57 Eine Dämmplatte auf der Basis von mit einem härtbaren Bindemittel verbundener Mineralwolle ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Mineralfasern der Mineralwolle andersartige, nicht-metallische Fasern (28) in wenigstens einem Dickenbereich im wesentlichen homogener Verteilung eingebunden sind, welche größere durchschnittliche Länge und eine höhere Zugfestigkeit aufweisen als die Mineralfasern der Mineralwolle. Die andersartigen Fasern (28) sind im wesentlichen geradlinig oder mit großem Krümmungsradius gebogen ausgebildet und werden aus zumindest weitgehend aufgelösten Abschnitten textiler Glasfasern gebildet. Durch die Einlagerung der andersartigen Fasern (28) höherer Festigkeit und deren Einbindung in das Mineralwollegefüge durch das Bindemittel ergibt sich überraschend eine Erhöhung der Druckfestigkeit, obwohl sämtliche Fasern nach wie vor überwiegend in Parallelrichtung zur Auflagefläche orientiert sind. Diese Verbesserung der Druckfestigkeit tritt insbesondere bei höherer Druckbelastung zu Tage, die zu Verformungen der Dämmplatte führt. Bei dem Verfahren zur Herstellung einer derartigen Dämmplatte werden die Mineralwollefasern auf ihrem Weg zu einem Aufnahmeorgan mit den andersartigen, zumindest weitgehend als Einzelfasern vorliegenden Fasern (28) versetzt.



DE 44 09 416 C 1

Die Erfindung betrifft eine Dämmplatte auf der Basis von mit einem härtbaren Bindemittel gebundener Mineralwolle nach dem Oberbegriff des Anspruches 1, sowie deren Verwendung gemäß Anspruch 7, deren Ausbildung als Mehrschichtplatte gemäß Anspruch 8, deren Verwendungen gemäß den Ansprüchen 12, 13 und 14, sowie ein Verfahren zu ihrer Herstellung gemäß Anspruch 15.

Zur Herstellung von Mineralwolle-Dämmplatten werden Mineralfasern mit Zerfaserungsaggregaten aus einer Schmelze gewonnen und nach Erstarrung in einem Fallschacht auf einem Aufnahmeorgan abgelegt. Das Aufnahmeorgan ist als Produktionsband ausgebildet und fördert die zur Mineralwolle-Lage aufgeschichteten Fasern kontinuierlich unter Bildung einer Mineralfaserbahn ab. Zumeist wird bereits im Fallschacht in der Mineralwolle ein Bindemittel verteilt, welches nach Aushärtung der Wollebahn Festigkeit verleiht.

Infolge dieser Ablage werden die Fasern weit überwiegend mit einer Orientierung abgelegt, in der ihre Längserstreckung parallel zur Aufnahmefläche liegt. Nur vergleichsweise wenige Fasern liegen in ihrer Längserstreckung in Richtung der Bahnhöhe. Zur Bildung einer Mineralwolle-Dämmplatte wird die so durch Ablage erzeugte und mit Bindemittel versehene Mineralfaserbahn in einen Aushärteofen geführt, in dem das Bindemittel aushärtet, um die Bahn in dieser Form zu halten und ihr Festigkeit zu verleihen.

Infolge der erläuterten Faserorientierung ist jedoch die Festigkeit gegen Druck auf die Großfläche der Dämmplatte dennoch relativ gering. Denn mit Rücksicht auf die gewünschte Dämmwirkung kann auch eine hohe Verdichtung der Mineralfaserbahn zur Bildung einer mechanisch festen Dämmplatte nicht soweit getrieben werden, daß sich eine feste Abstützung der horizontal liegenden Fasern aneinander ergibt. Die für Dämmzwecke notwendigen Zwischenräume können aber zu einer Abstützung der im wesentlichen liegenden Fasern bei Druckbelastung nicht beitragen.

Für manche Anwendungsfälle ist jedoch eine relativ hohe Druckfestigkeit der Dämmplatten erforderlich. Dies gilt z. B. dann, wenn die Dämmplatten beghebbar sein sollen, oder sonst wie lokaler Druckeinwirkung widerstehen sollen. Die Druckfestigkeit derartiger Dämmplatten wird dadurch gemessen, daß die Zusammenrückung in Abhängigkeit der Druckkraft mit einer Prüfmaschine gemessen wird.

Neben der Druckfestigkeit ist auch die Zugfestigkeit senkrecht zur Plattengroßfläche aus entsprechenden Gründen relativ gering. Ergibt sich also eine Zugkraft an der Großfläche der Platte, wie dies z. B. in strömungstechnischen Einsatz Fällen oder durch Windsog an Hausfassaden auftreten kann, so kann es durch die dabei auftretenden Zugkräfte zu Ablösungen von Oberflächenbereichen der Dämmplatte kommen. Insoweit soll unter Druckfestigkeit stets auch die Festigkeit gegen Zug in Gegenrichtung zur Druckbelastung verstanden werden.

Demzufolge war die Verbesserung der Druckfestigkeit von Mineralwolle-Dämmplatten von jeher ein zentrales Problem mit Blick auf spezielle Anwendungen. Bislang sind zwei Vorgehensweisen bekannt geworden, um die Druckfestigkeit einer Mineralfaserplatte zu erhöhen, ohne dabei deren Rohdichte und/oder Bindemittelgehalt in untragbarer Weise zu erhöhen: Das Prinzip der Lamellenplatte einerseits und das Prinzip der

Stauchplatte andererseits.

Zur Herstellung einer Lamellenplatte wird eine übliche Mineralfaserplatte in Streifen einer solchen Breite geschnitten, wie sie der Höhe der herzustellenden Platte entspricht. Diese Streifen werden sodann um 90° gedreht und so wieder zur Bildung der Platte zusammengefügt. In einer so gebildeten Lamellenplatte ist daher die bei der Ablage entstandene Faserrichtung um 90° gekippt, so daß zuvor senkrecht zur Schnittebene der Streifen liegende Fasern in Höhenrichtung aufgestellt werden und so eine Faserorientierung ergeben, die erheblich höhere Druckbelastungen aufzunehmen vermag.

Zur Bildung einer Stauchplatte wird die Bahn vor der Aushärtung des Bindemittels in Längsrichtung gestaucht, so daß ein Teil der in Längsrichtung liegenden Fasern aufgestaucht oder aufgestellt wird und auf diese Weise mit ihrer Orientierung in Höhenrichtung gelangen. In dieser Stellung erfolgt die Aushärtung des Bindemittels und somit die Verfestigung des Mineralwollematerials.

In beiden Fällen wird die Erhöhung der Druckfestigkeit durch eine bevorzugte Faserorientierung in Höhenrichtung der Dämmplatte erzielt, also in Wärmestromrichtung, in der die Dämmplatte Dämmwirkung entfalten soll. Abgesehen von anderen Nachteilen wie Aufwand, verminderte Druckfestigkeit in einer Richtung parallel zu den Großflächen usw. ergibt sich somit bei beiden Vorgehensweisen ein durchaus erheblicher Abfall der Dämmwirkung, da die in Höhenrichtung stehenden Faseranteile gewissermaßen viele kleine Wärmebrücken bilden.

Aus der DE-OS 35 40 455 ist eine anorganische Mehrschicht-Leichtbauplatte bekannt geworden, die aus einem Dämmkern aus Glas- oder Steinwolle und einer ein- oder beidseitigen Deckschicht aus versponnenen Glasfaserelementen besteht, wobei die Glasfaserelemente untereinander mittels eines mineralischen Bindemittels gebunden sind. Die Faserausrichtung in dem Dämmkern ist hierbei im wesentlichen senkrecht zur Hauptebene der Platte — also wie bei einer Lamellenplatte — wodurch ein druckbelastbarer Kern entsteht. Die Deckschicht oder die Deckschichten bestehen ausschließlich aus versponnenen Glasfaserelementen in Form von Fäden oder von Matten, die mittels des mineralischen Bindemittels gebunden und an dem Dämmkern "angeklebt" sind. Neben einer Oberfläche mit Finish-Charakter soll durch die Deckschicht oder sollen durch die Deckschichten eine ausreichende mechanische Festigkeit gegen Druck und Beschädigungen erzielt werden. Zwar mag die Leichtbauplatte gemäß der DE-OS 35 40 455 durchaus eine gute Druckfestigkeit haben, was primär durch die senkrecht zur Plattenebene stehenden Fasern erzielt wird. Diese erhöhte Druckfestigkeit durch eine bevorzugte Faserorientierung in Höhenrichtung der Dämmplatte wird aber durch einen durchaus erheblichen Abfall der Dämmwirkung erkauft.

Die US-PSen 4,413,031 und 4,483,668 beschreiben Mehrschichtplatten mit einer Mittelschicht und beidseitigen Deckschichten. Die Schichten bestehen jeweils aus einem geprüften Vlies, wobei die Deckschichten bevorzugt aus Holzzellulose enthaltenden langgestreckt/schlanken und ausgerichteten Partikeln bestehen, welche mit wenigstens einem Bindemittel versehen sind. Die Länge dieser Partikel wächst mit zunehmenden Abstand von der Mittelschicht, um hierdurch die Biegefestigkeit der Mehrschichtplatten besser einstellen zu können. Hierzu werden die Zellulosefasern bei der Ablage

nach Länge sortiert und so abgelegt, daß lange Fasern unten und kurze Fasern oben liegen. Werden zwei solche Lagen mit der Seite der kurzen Fasern aneinandergelegt und miteinander verbunden, so entsteht die Verbundplatte mit außenliegenden langen Fasern. Infolge der dichter gepackten kurzen Fasern in der Plattenmitte sinkt dort aber der Wärmedurchlaßwiderstand und damit die Dämmwirkung.

Die DD-PS 1 55 897 zeigt eine mehrlagige Verbundplatte mit separaten Lagen, die dadurch hergestellt wird, daß auf eine im wesentlichen hitzeresistente Trägerschicht aus Keramikfasern oder dergleichen Faserschichten mit abnehmender Rohdichte abgelegt werden, wobei die unterschiedlichen Rohdichten durch unterschiedlich stark eingebrachtes Bindemittel erzielt werden. Die noch nicht ausgehärteten einzelnen Schichten mit unterschiedlichem Bindemittelgehalt werden dann in einer gemeinsamen Station verdichtet, wonach dann eine Abschlußschicht aus einem Schaummaterial oder dergleichen aufgebracht wird. Mit dem Problem von Dämmplatten, die gleichzeitig eine hohe Druckfestigkeit und eine sehr gute Wärmedämmeigenschaft haben sollen, befaßt sich die DD-PS 155 897 hingegen nicht; dortiges Ziel ist es, den Gebrauchswert der Dämmplatten in Hinsicht auf ihre Grenztemperaturwerte zu erhöhen.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Dämmplatte nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, die erhöhte Druckfestigkeit aufweist, ohne daß dies jedoch mit einem zu erheblichen Abfall der Dämmwirkung erkauft werden muß.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Durch die Einlagerung längerer Fasern höherer Festigkeit und deren Einbindung in das Mineralwollegefüge durch das Bindemittel ergibt sich überraschend eine Erhöhung der Druckfestigkeit, obwohl sämtliche Fasern nach wie vor überwiegend in Parallelrichtung zur Auflagefläche orientiert sind. Diese Verbesserung der Druckfestigkeit tritt insbesondere bei höherer Druckbelastung zu Tage, die zu Verformungen der Dämmplatte führt. Der Grund für die überraschende Erhöhung der Festigkeit auch ohne einen vermehrten Anteil von in Höhenrichtung liegenden Fasern dürfte sich auf einen Spannungseffekt durch die andersartigen Fasern zurückführen lassen. Danach geraten die aus dem druckbelasteten Flächenbereich herausragenden andersartigen Fasern bei Druckbelastung und Verformung des Flächenbereichs unter vermehrten Zug, der im Abstand von dem druckbelasteten Flächenbereich im Mineralwollegefüge durch die Bindemittelinbindung der äußeren Enden der zu belasteten Fasern abgefangen wird, und der dadurch den druckbelasteten Flächenbereich mit zunehmender Verformung zunehmend abstützt. Hierdurch würde also die Druckbelastung mit zunehmendem Eindringen der Drucklast immer stärker in eine Zugbelastung der andersartigen Fasern umgesetzt, die wiederum im Abstand vom druckbelasteten Flächenbereich in dem ungestörten Mineralwollegefüge abgefangen wird.

Bei entsprechender Wahl des Materials der andersartigen Fasern braucht sich überhaupt keine Beeinträchtigung der Dämmwirkung der erfindungsgemäßen Dämmplatte zu ergeben. Aber auch dann, wenn zur Verbesserung der Zugfestigkeit oder der Verarbeitbarkeit für die andersartigen Fasern ein Material mit höherer Wärmeleitfähigkeit verwendet wird, kann der Abfall an Wärmedämmwirkung gering gehalten werden, denn die

andersartigen Fasern brauchen, um in der geschilderten Weise wirksam zu sein, ebenfalls nur im wesentlichen parallel zur Auflagefläche im Mineralwollematerial ausgerichtet zu sein, so daß sie quer zur Wärmestromrichtung liegen und auch bei besser wärmeleitendem Material nur sehr gering zu einer Erhöhung des Wärmestroms beitragen.

Gegenüber den bisher bekannten Problemlösungen gemäß Lamellenplatte oder Stauchplatte ergibt sich darüber hinaus der Vorteil minimalen Herstellungsaufwandes, da lediglich ein Teil der Mineralfasern durch die andersartigen Fasern ersetzt zu werden braucht, ohne daß anschließende aufwendige Verfahrensschritte an den abgelegten Fasern durchzuführen wären. Weiter ist auch die Stauchfestigkeit der so gebildeten Dämmplatte — also die Druckfestigkeit parallel zu den Großflächen — unverändert hoch, so daß die Erhöhung der Druckfestigkeit nicht durch einen merklichen Festigkeitsabfall an anderer Stelle erkauft werden muß.

Es ist zwar bereits versucht worden, die Nadelbarkeit von Steinwollematerial dadurch zu verbessern, daß der Steinwolle andersartige Fäden größerer Länge und insbesondere größerer Flexibilität zugemischt wurden, welche sich bei dem Nadelungsvorgang verschlingen und so dem genadelten Filz Festigkeit verleihen. Hierbei sind die andersartigen Fäden jedoch auf ihre Funktion als Nadelhilfsmittel beschränkt und wären somit bei Verfestigung der Steinwolle durch aushärtendes Bindemittel sinnlos.

Wenn die andersartigen Fasern gemäß Anspruch 2 im wesentlichen geradlinig ausgebildet sind, oder aber in ihrer Längserstreckung lediglich große Krümmungsradien aufweisen, so kommen sie bei Druckbelastung der Oberfläche schnell unter Zug, so daß sie nach geringer Eindrückung der Oberfläche bereits wirksam werden. Werden hingegen stark verformte Fasern wie z. B. gekräuselte Fasern verwendet, so müssen die von diesen Fasern gebildeten Schlingen erst geradegezogen werden, bevor merkliche Zugkräfte übertragen werden können, so daß sich erst nach einer weitergehenden Verformung eine entsprechende Verfestigung ergibt.

Gemäß Anspruch 3 sind die andersartigen Fasern bevorzugt aus zumindest weitgehend aufgelösten Abschnitten textiler Glasfasern gebildet. Hierdurch können andersartige Fasern einer geeigneten Konsistenz auf kostengünstige Weise gewonnen werden. Textile Glasfasern sind beispielsweise in Form sogenannter Rovings mit den unterschiedlichsten Materialcharakteristiken erhältlich. Hierdurch ist es möglich, für den jeweiligen Anwendungs- oder Verwendungszweck der Dämmplatte die jeweils geeignete Glasfaserart auszuwählen.

Die im Anspruch 4 angegebenen Anteile der andersartigen Fasern haben sich als vorteilhaft erwiesen. Bei höheren Anteilen andersartiger Fasern sinkt die Festigkeit der Grundmatrix des Mineralwollematerials ab, so daß die Verankerung der andersartigen Fasern leidet, während bei geringeren Anteilen an andersartigen Fasern deren Effekte entsprechend nur vermindert zur Geltung kommen.

Die im Anspruch 5 angegebene Obergrenze für die Rohdichte von 200 kg/m<sup>3</sup> ergibt einen ausreichend dichten Verbund an Mineralfasern, um die andersartigen Fasern gut zu verankern, und eine bestmögliche Erhöhung der Festigkeit durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen. Unterhalb einer Rohdichte von 200 kg/m<sup>3</sup> fällt die Festigkeit allmählich ab, jedoch kann sich eine Verbesserung des Wärmedämmvermögens einer derarti-

gen leichteren Dämmplatte ergeben.

Wenn die andersartigen Fasern gemäß Anspruch 6 lediglich in einer Schicht, insbesondere einer Außenschicht der Dämmplatte im wesentlichen homogen verteilt in dem Mineralwollematerial angeordnet sind, so ergibt sich neben einer dementsprechenden Erhöhung der Druckfestigkeit eine nur einseitige Erhöhung der Zugfestigkeit der Dämmplatte, so daß die Dämmplatte bei einer Biegung mit der verstärkten Schicht an der Außenseite eine verbesserte Festigkeit gegen Riß oder Abschieferung aufweist, an der Innenseite aber zugleich keine erhöhte Stauchfestigkeit besitzt. Eine solche Platte läßt sich daher, ggfs. unterstützt durch eingebrachte Spurrillen oder Walkeffekte, gut um gekrümmte Oberfläche herum beschädigungsfrei biegen.

Die Verwendung der erfindungsgemäßen Dämmplatte gemäß Anspruch 7 als Deckschicht für eine Mehrschichtplatte mit einer Grundschrift geringerer Festigkeit bringt die erfindungsgemäßen Vorteile noch besser zur Geltung. Denn in einem solchen Falle kann die Deckschicht nicht nur durch Kompression auf einer starren Unterlage, sondern auch durch Deflektion unter einer Druckbelastung nachgeben und so die Zugstabilisierung des druckbelasteten Flächenbereichs noch stärker zur Geltung bringen.

Dieses Konzept kann bei Bildung einer Mehrschichtplatte gemäß Anspruch 8 in einem einheitlichen Produkt verwirklicht werden, so daß die geschilderten Vorteile ohne Zutun des Anwenders automatisch zur Geltung kommen.

Gemäß Anspruch 9 weist die Grundschrift bevorzugt geringere Rohdichte auf, und ist mithin eher in Richtung auf Wärmedämmwirkung optimiert. Dies wird dadurch möglich, daß die Festigkeitsaufgaben schwerpunktmäßig der Deckschicht zugeordnet werden.

Gemäß Anspruch 10 liegt das Dickenverhältnis zwischen der Deckschicht und der Grundschrift bevorzugt im Bereich von 1 : 2 bis 1 : 10, wobei also in jedem Falle die Grundschrift größere Dicke aufweist. Dadurch kommt die in aller Regel bessere Wärmedämmwirkung der Grundschrift voll zur Geltung, während der Festigkeitsbeitrag der Deckschicht bereits mit relativ geringen Dicken verwirklicht werden kann. Soweit die Deckschicht somit geringere Wärmedämmwirkung aufweist, äußert sich dies in einem nur sehr verminderten Abfall der Gesamt-Wärmedämmwirkung der Dämmplatte.

Wenn die Grundschrift gemäß Anspruch 11 in ihrer Längsrichtung wenigstens teilweise komprimiert, also gestaucht ist, wird unter Hintanstellung des spezifischen Wärmedämmvermögens eine extrem druckfeste Platte geschaffen, bei der die bei Verformung zugverspannte Deckschicht durch eine druckfeste ges tauchte Schicht untergriffen und gegen weitere Verformung zusätzlich abgefangen wird.

Die Verwendung einer erfindungsgemäßen Dämmplatte oder Mehrschichtplatte gemäß Anspruch 12 als Dachdämmplatte für ein Flachdach nutzt die erhöhte Druckfestigkeit ohne zwangsläufige Verminderung des Wärmedämmvermögens in einer für die Praxis bestmöglichen Weise. Die Verwendung gemäß Anspruch 13 als Fassadendämmplatte nutzt in entsprechender Weise die erhöhte Zugfestigkeit quer zur Plattengroßfläche zur Stabilisierung gegen Windsog. Die Dämmplatte gemäß Anspruch 6 eignet sich ganz besonders für die Dämmung gekrümmter Flächen, beispielsweise als sogenannte Spurplatte oder bevorzugt zonenweise gewalkte Platte für die Kamindämmung, da die verstärkte Außenschicht der bei einer solchen Verwendung auftre-

tenden Abschieferungstendenz an der Außenseite der Krümmung entgegenwirkt.

Das Herstellungsverfahren gemäß Anspruch 15 gewährleistet minimalen Zusatzaufwand bei der Herstellung. Das Zumischen der andersartigen Fasern im Fallschacht ggfs. zusammen mit dem Bindemittel, wenn dieses nicht später eingebracht wird, erfordert lediglich ein Zumischorgan, ohne an irgendeiner Stelle ansonsten in den Verfahrensablauf einzugreifen.

Eine nur schichtweise homogene Verteilung der andersartigen Fasern ergibt sich zur Bildung einer Dämmplatte gemäß Anspruch 16 dann, wenn die Fasern lediglich in einem Abschnitt von in Förderrichtung begrenzter Breite des Aufnahmeorgans zugegeben werden, bevorzugt im Auslaufabschnitt des Mineralwollematerials aus dem Bereich des Fallschachtes. Die Ansprüche 17 und 18 stellen Ausgestaltungen des Verfahrens dar, deren Vorteile sich aus der vorangehenden Beschreibung ergeben.

Wenn gemäß Anspruch 19 als Vorstufe zur Bildung der andersartigen Fasern textile Glasfasern in Abschnitten von 40 bis 60 mm, vorzugsweise von 50 mm Länge geschnitten werden, bevor diese dann zu Einzelfasern aufgelöst werden, so ergibt sich eine besonders günstige Verfahrensführung für die Herstellung der andersartigen Fasern, da deren Auflösung in Einzelfasern auf einfache Weise erst nach dem Vorschneiden erfolgt.

Das Verfahren zur Herstellung einer Mehrschichtplatte gemäß Anspruch 20 erfordert gegenüber einer konventionellen Herstellung einer Mehrschichtplatte ebenfalls minimalen Zusatzaufwand. Die Faseranteile gemäß Anspruch 21 ergeben dabei eine günstige Verankerung in der Deckschicht bei dennoch relativ geringer Änderung der Konsistenz gegenüber einer üblichen Mineralwollschicht.

Weitere Einzelheiten, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezug auf die Zeichnung.

Es zeigt:

Fig. 1 eine seitliche Schnittdarstellung des oberen Abschnittes eines Fallschachtes zur Herstellung von Mineralwolle nach dem Düsenblasverfahren, wobei dieser obere Abschnitt zur Herstellung einer Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Mineralwolle-Dämmplatte ausgelegt ist;

Fig. 2 eine schematisch vereinfachte Schnittdarstellung des unteren Bereiches eines Fallschachtes zur Herstellung von Mineralwolle, wobei dieser untere Abschnitt zur Herstellung einer anderen Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Mineralwolle-Dämmplatte ausgelegt ist;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen, nach dem Verfahren gemäß Fig. 2 hergestellten Mineralwolle-Dämmplatte zur Verwendung als Spurplatte; und

Fig. 4 eine Schnittdarstellung einer Mineralwolle-Dämmplatte gemäß Fig. 3 in der Verwendung als Kamindämmplatte.

Ein Verfahren zur Herstellung einer mit einem härtbaren Bindemittel gebundenen Bahn oder Platte aus Mineralwolle, wobei die Bahn oder Platte durch homogen verteilte andersartige Fasern verstärkt ist, läuft im wesentlichen wie folgt ab:

Fig. 1 der Zeichnung zeigt den Kopfbereich eines Fallschachtes. Die mineralische Schmelze wird aus einer in der Zeichnung nicht näher dargestellten Schmelzwanne zwei nebeneinander angeordneten Verteilern 2 zugeführt, die je eine Reihe von Austrittsöff-

nungen 4 für die Schmelze besitzen. Die Verteilerwan-  
nen 2 sind in der üblichen Weise aus Platin gefertigt, und  
werden durch eine Flammenheizung in seitlichen Hohl-  
räumen 6 auf einer gewünschten Temperatur gehalten.

Unterhalb der Austrittsöffnungen 4 sind, wie beim  
Düsenblasverfahren im Prinzip üblich, Blasdüsen-  
einrichtungen 8 angeordnet, welche aus je zwei Blasdüsen-  
hälften 10 und einem dazwischen angeordneten Düsen-  
spalt 12 bestehen, durch welchen durch aus den Aus-  
trittsöffnungen 4 austretende Primärfäden der Schmel-  
ze entsprechend den in der Zeichnung ersichtlichen Fal-  
linien 14 treten, und dabei durch ein Treibgas zerfasert  
werden, welches mit Überdruck in Hohlräumen 16 der  
Blasdüsenhälften 10 bereitgestellt und über in der  
Zeichnung nicht sichtbare Einblasschlitz in den Düsen-  
spalt 12 eingeblasen wird. Die hierbei prinzipiell ablau-  
fenden Vorgänge sind dem Fachmann geläufig.

An der in der Zeichnung unteren Austrittsseite der  
Blasdüseneinrichtungen 8 tritt ein divergierendes Strö-  
mungsbündel aus, welches Treibgas, durch die Injektor-  
wirkung des eingeblasenen Treibgases von der Obersei-  
te der Blasdüseneinrichtung 8 her angesaugte Sekun-  
därluft zusammen mit Verbrennungsgasen aus den  
Hohlräumen 6 und die soeben gebildeten Fasern bei  
noch hoher Temperatur enthält. Das Strömungsbündel  
gelangt in düsenartig konvergierende Leitschächte 18,  
wodurch an deren Oberseite nochmals Sekundärluft zur  
weiteren Abkühlung angesaugt wird, und das so gebil-  
dete Faser/Gasgemisch tritt am Austritt der Leitschäch-  
te 18 unter erneuter Bündelung in einem divergierenden  
Strömungsbündel 20 aus. Im Bereich des unteren Endes  
der Leitschächte 18 sind Sprühdüsen 22 zum Eindüsen  
von Bindemittel wie Phenolharz in fließfähiger Konsi-  
stenz angeordnet.

Die Strömungsbündel 20 treten in einen mit 24 be-  
zeichneten Fallschacht ein, in welchem die herabfallen-  
den Fasern abgekühlt werden und sich über den Quer-  
schnitt des Fallschachtes verteilen, so daß sie auf einem  
in Fig. 1 nicht dargestellten, am unteren Ende des Fall-  
schachtes 24 liegenden Förderband gleichmäßig als  
Bahn abgelegt werden.

Die soeben erwähnten Verfahrensabläufe bzw. der  
erwähnte Aufbau einer Blasdüsenvorrichtung sind bzw.  
ist dem Fachmann geläufig.

Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Platte ist  
noch eine weitere Einrichtung vorgesehen, mit welcher  
weitgehend als Einzelfasern vorliegende, andersartige  
nicht-metallische Fasern 28 den mit dem Blasdüsenver-  
fahren erzeugten Fasern in den Strömungsbündeln 20  
zugesetzt werden. Diese Einzelfasern 28 haben eine defi-  
nierte Länge und bestehen bevorzugt aus weitgehend  
aufgelösten Abschnitten textiler Glasfasern in Form  
von Rovings. Diese weitgehend aufgelösten Abschnitte  
textiler Glasfasern werden durch eine weitere, nach Art  
einer Sprühdüse wirkende Beschickungseinrichtung 26  
den Strömungsbündeln 20 zwischen der unteren Mün-  
dung der Leitschächte 18 und den Sprühdüsen 22 für das  
Bindemittel zugeführt. Die aus den Beschickungsein-  
richtungen 26 austretenden Fasern 28 werden von den  
aus den Leitschächten 18 austretenden Strömungsbün-  
deln 20 mitgerissen und vermischen sich innig mit dem  
Strömungsbündel 20, wobei gleichzeitig eine Benetzung  
mit dem Bindemittel aus den Sprühdüsen 22 erfolgt. Das  
sich an dem unteren Ende des Fallschachtes 24 ablegen-  
de Gemisch aus Mineralwolle, Zugesezten Einzelfasern  
28 und Bindemittel ergibt auf dem dortigen Förderband  
eine kontinuierliche Bahn. Die Einzelfasern sind — wie  
bereits eingangs erläutert — bevorzugt im wesentlichen

geradlinig oder mit großem Krümmungsradius gebogen  
ausgebildet. Hierdurch kommen sie bei Druckbelastung  
der Oberfläche schnell unter Zug, so daß sie nach gerin-  
ger Eindrückung der Oberfläche bereits wirksam wer-  
den. Die Darstellung der andersartigen Fasern 28 in  
Fig. 1 als wellenförmig ausgebildete oder gekräuselte  
Fasern erfolgt aus Gründen einer besseren Sichtbarma-  
chung der andersartigen Fasern 28 in den Strömungs-  
bündeln 20.

Diese kontinuierliche Bahn wird durch das Förder-  
band aus dem Fallschacht 24 ausgetragen und wird  
nachfolgend in einem Tunnelofen ausgehärtet, wobei  
gegebenenfalls vorher noch eine Komprimierung in Hö-  
hen- oder Dickenrichtung der Bahn erfolgt.

Zur Herstellung einer Mehrschichtplatte, bestehend  
aus einer Deck- und einer Grundschrift, wobei die  
Deckschicht durch eine Dämmplatte gebildet wird, die  
gemäß dem soeben beschriebenen Verfahren herge-  
stellt wird und die Grundschrift eine normale, d. h. nicht  
mit andersartigen Fasern versetzte Mineralwolle ist,  
werden die beiden Schichten der Bahn oder Platte ge-  
mäß eines Herstellungsverfahrens in zwei separaten  
Schritten hergestellt. Die Grundschrift, auf welche spä-  
ter die Deckschicht mit der höheren mechanischen Fe-  
stigkeit aufgebracht wird, wird durch ein bekanntes  
Verfahren, beispielsweise ein Düsenblas- oder Schleu-  
derverfahren hergestellt, wobei geschmolzenes Stein-  
oder Glasrohmaterial zu dünnen Fäden ausgezogen  
wird und schließlich mit einem Bindemittel versehen auf  
einem gasdurchlässigen Aufnahmeorgan beispielsweise  
in Form eines endlos umlaufenden Förderbandes oder  
einer Trommel abgelegt wird.

Analog hierzu wird in einer separaten Station die  
spätere Deckschicht nach dem unter Bezug auf Fig. 1  
erläuterten Verfahren hergestellt. Hierbei werden je-  
doch den Fasern für die Deckschicht auf ihrem Weg zu  
dem dortigen Aufnahmeorgan neben dem Bindemittel  
auch mit den weitgehend als Einzelfasern vorliegenden  
andersartigen Fasern versetzt.

Die beiden so hergestellten Schichten, also die  
Grundschrift aus Mineralwolle mit noch nicht ausge-  
härtetem Bindemittel und die Deckschicht aus Mineral-  
wolle, den zusätzlichen andersartigen Fasern 28 und  
dem noch nicht ausgehärteten Bindemittel werden dann  
durch geeignete Maßnahmen weitestgehend deckungs-  
genau aufeinandergelegt, und in einer anschließenden  
Aushärtestation erfolgt eine Aushärtung des Bindemi-  
tels mit einer gleichzeitigen Verbindung von Grund-  
schicht und Deckschicht. Die so hergestellte Bahn oder  
Platte weist somit die Grundschrift ohne die zusätzli-  
chen Fasern und die Deckschicht mit den zusätzlichen  
Fasern 28 auf. Die Grundschrift hat hierbei bevorzugt  
geringere Rohdichte als die Deckschicht. Die Rohdichte  
der Grundschrift liegt bei 150 kg/m<sup>3</sup> oder darunter, wo-  
hingegen die Rohdichte der Deckschicht bei 200 kg/m<sup>3</sup>  
oder darunter liegt.

Wie bereits erwähnt sind die zusätzlich zugeführten  
Einzelfasern 28 bevorzugt aufgelöste Abschnitte von  
textilen Glasfasern. Hierzu werden Glasfaser-Bündel  
oder sogenannte Rovings in Abschnitte von ca. 40 bis  
60 mm, vorzugsweise von etwa 50 mm Länge abgelängt,  
wonach dann die so abgelängten Glasfaserbündel durch  
geeignete Maßnahmen zu Einzelfasern aufgelöst wer-  
den. Die Einzelfasern 28 werden dann im Zuge der Her-  
stellung der Deckschicht gleichzeitig mit dem Bindemi-  
tel in das Strömungsbündel 20 der bereits erzeugten  
Mineralwollefaser eingeblasen. Der Anteil der Einzel-  
fasern 28 in der Deckschicht (40) liegt bei weniger als



40%, bevorzugt bei 20% oder darunter, insbesondere bei 10%. Durch die zusätzlichen Einzelfasern 28, welche eine größere durchschnittliche Länge und eine höhere Zugfestigkeit als die Mineralwollefasern haben, ergibt sich eine Erhöhung der Druckfestigkeit, obwohl sämtliche Fasern nach wie vor überwiegend in Parallelrichtung zur Auflagefläche orientiert sind. Diese Verbesserung der Druckfestigkeit tritt insbesondere bei höherer Druckbelastung zu Tage, die zu Verformungen der Dämmplatte führt. Der Grund für die Erhöhung der Festigkeit auch ohne einen vermehrten Anteil von in Höhenrichtung liegender Fasern dürfte sich auf einen Verspannungseffekt durch die andersartigen Fasern zurückführen lassen. Danach geraten die aus dem druckbelasteten Flächenbereich herausragenden andersartigen Fasern 28 bei Druckbelastung und Verformung des Flächenbereichs unter vermehrten Zug, der im Abstand von dem druckbelasteten Flächenbereich im Mineralwollegefüge durch die Bindemittelinbindung der äußeren Enden der zu belasteten Fasern abgefangen wird, und der dadurch den druckbelasteten Flächenbereich mit zunehmender Verformung zunehmend abstützt. Hierdurch wird die Druckbelastung mit zunehmendem Eindringen der Drucklast immer stärker in eine Zugbelastung der andersartigen Fasern 29 umgesetzt, die wiederum im Abstand vom druckbelasteten Flächenbereich in dem ungestörten Mineralwollegefüge abgefangen wird. Die andersartigen Fasern 28 sind bevorzugt im wesentlichen geradlinig ausgebildet oder weisen in ihrer Längserstreckung lediglich große Krümmungsradien auf. Hierdurch kommen sie bei Druckbelastung der Oberfläche schnell unter Zug, so daß die oben erwähnten Mechanismen bereits nach geringer Eindrückung der Oberfläche wirksam werden. Würden hingegen stark verformte Fasern wie z. B. gekräuselte Fasern verwendet, so müßten die von diesen Fasern gebildeten Schlingen erst geradegezogen werden, bevor merkliche Zugkräfte übertragen werden können, so daß sich erst nach einer weitergehenden Verformung eine entsprechende Verfestigung ergibt.

Die verbesserte Steifigkeit gegenüber Durchbiegungen wiederum ermöglicht es, daß die Deckschicht der Mineralwolleplatte z. B. begehbar ist, ohne der Plattenoberfläche zu schaden. Hierdurch kann eine mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Mineralwolleplatte bevorzugt als Dachdämmplatte, jedoch auch als Fassadendämmplatte eingesetzt werden, da sie in der Lage ist, auch horizontale Kräfte, wie Windsogkräfte, aufzunehmen.

Das Dickenverhältnis zwischen der Deckschicht und der Grundschicht richtet sich nach den jeweiligen Einsatzzwecken, liegt jedoch im Bereich von etwa 1 : 2 bis etwa 1 : 10. Um eine weitere Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der gesamten Platte zu haben, kann die Grundschicht auch in Längsrichtung teilweise komprimiert oder gestaucht werden.

Ein vorteilhafter Nebeneffekt des Einbringens der zusätzlichen Fasern 28 in das Strömungsbündel 20 vor dessen Benetzung mit dem Bindemittel ist, daß die Temperatur des Strömungsbündels 20 durch die zusätzlich eingebrachten Fasern 28 und/oder den zusätzlichen Einblas-Luftstrom, der die Fasern 28 mit sich führt, weiter abgesenkt werden kann, so daß die thermische Belastung des Bindemittels bei Berührung mit den heißen Fasern vermindert wird.

Fig. 2 zeigt schematisch vereinfacht die Anordnung zur Herstellung einer Dämmplatte, bei welcher die andersartigen Fasern 28 — wie bei dem oben geschilder-

ten Herstellungsverfahren — in einer Schicht der Dämmplatte, bevorzugt einer Außenschicht angeordnet sind. Im Gegensatz zu dem unter Bezug auf Fig. 1 erwähnten Verfahren wird bei dem Verfahren bzw. der Anordnung gemäß Fig. 2 die mit den andersartigen nichtmetallischen Fasern 28 versehene und hierdurch verstärkte Mineralwollebahn gleichzeitig mit der nicht mit den andersartigen Fasern versehenen Mineralwollebahn hergestellt. Die separate Herstellung von einer mit den andersartigen Fasern verstärkten Dämmplatte und einer nicht verstärkten Dämmplatte, sowie das anschließende Zusammenführen dieser separat hergestellten Dämmplatten zur Erzeugung einer Mehrschichtplatte mit Deckschicht und Grundschicht entfällt somit bei dem Verfahren bzw. der Anordnung gemäß Fig. 2. Auch in Fig. 2 erfolgt die Darstellung der andersartigen Fasern 28 als wellenförmig ausgebildete oder gekräuselte Fasern aus Gründen einer besseren Sichtbarmachung der andersartigen Fasern 28 gegenüber den reinen Mineralwollefasern. In der Praxis sind die andersartigen Fasern 28 bevorzugt im wesentlichen geradlinig ausgebildet oder weisen in ihrer Längserstreckung lediglich große Krümmungsradien auf.

In Fig. 2 ist das untere Ende oder der untere Bereich des Fallschachtes 24 dargestellt. Von einer etwa gemäß Fig. 1 aufgebauten Blasdüseneinrichtung werden mit Bindemittel versehene Mineralwollefasern 30 erzeugt und nach unten in Richtung auf ein sich dort befindliches luftdurchlässiges Aufnahmeorgan in Form beispielsweise eines Produktionsbandes 32 abgegeben. Das Produktionsband 32 fördert die abgelegten Mineralwollefasern 30 in Pfeilrichtung aus einer Öffnung 34 des Fallschachtes 24 heraus zu nachfolgenden Bearbeitungsstationen. Aufgrund der Förderung der auf dem Band 32 abgelegten Mineralwollefasern 30 in Fig. 2 von links nach rechts und aufgrund des über den Querschnitt des Fallschachtes 24 hinweg im wesentlichen konstanten und gleichmäßigen Ablagestroms der Mineralwollefasern 30 erhöht sich die Schichtdicke der abgelegten Mineralwollefasern 30 in Fig. 2 ebenfalls kontinuierlich von links nach rechts.

In einem unteren Endabschnitt im Nahbereich der Öffnung 34 ist eine Mehrzahl von Sprühdüsen 22 vorgesehen, welche jeweils über eine Leitung 36 mit den andersartigen nichtmetallischen Fasern 28 beschickt werden. Diese andersartigen Fasern 28 geraten somit in den Strom der mit dem Bindemittel benetzten, von der Blasdüseneinrichtung kommenden Mineralwollefasern 30 und vermischen sich innig mit diesen. Infolgedessen wird auf einer Schicht 38, welche vollständig aus reinen Mineralwollefasern plus Bindemittel besteht, eine weitere Schicht 40 abgelegt, welche aus Mineralwollefasern 30 plus den andersartigen Fasern 28 plus Bindemittel besteht. Die beiden aufeinanderliegenden Schichten 38 und 40 werden von dem Band 32 einer in Fig. 2 nachgeschalteten Nachbearbeitungsstation zugeführt, wo die Schichten 38 und 40 gegebenenfalls noch etwas komprimiert werden und dann durch einen Tunnelofen laufen. Das Endprodukt ist eine Mehrschichtplatte 42 bestehend aus der Grundschicht 38 aus reinen Mineralwollefasern und der Deckschicht 40, in welcher die andersartigen, nichtmetallischen Fasern 28 zusammen mit den Mineralwollefasern 30 vorliegen. Aufgrund der mit den andersartigen Fasern 28 versehenen Deckschicht 40 ist eine derartige Mehrschichtplatte 42 hoch belastbar, also beispielsweise begeh- oder befahrbar und eignet sich zur Verwendung sowohl als Dachdämmplatte, als auch als Fassadendämmplatte, da aufgrund der belastungsfäh-



higen Deckschicht 40 die Mehrschichtplatte 42 bei ihrer Verwendung als Fassadendämmplatte auch Windsogkräften problemlos widerstehen kann.

Im Gegensatz zu dem Herstellungsverfahren, welches unter Bezug auf Fig. 1 erläutert wurde, erfolgt bei dem Verfahren bzw. der Anordnung gemäß Fig. 2 die Herstellung von Grundsicht 38 und Deckschicht 40 in einem Verfahrensschritt, so daß das Zusammenführen separat hergestellter Deck- und Grundsichten zur Erzielung einer Mehrschichtplatte bei dem Verfahren bzw. der Anordnung gemäß Fig. 2 entbehrlich ist.

Es versteht sich, daß die Anordnung gemäß Fig. 2 als rein exemplarisch zu verstehen ist. Die Sprühdüsen 22 können genauso gut auf der in Fig. 2 linken Seite des Fallschachtes 24 angeordnet werden. Im Ergebnis würde eine Mehrschichtplatte erzeugt werden, bei der die Deckschicht 40 auf dem Produktionsband 32 liegt und die Grundsicht 38 auf der Deckschicht 40 abgelegt wird. Es wäre auch denkbar, die Sprühdüsen 22 beispielsweise nach Art einer sich über die gesamte Breite des Fallschachtes 24 erstreckenden Schlitzdüse mit tropfenförmigem Querschnitt auszubilden und diese Schlitzdüse dann zwischen den beiden in Fig. 2 dargestellten Wänden, nämlich der Vorderwand 44 und der Rückwand 46 des Fallschachtes 24, also im wesentlichen mittig in der von der Blasdüsenanordnung kommenden Strömung der Mineralwollefaser 30 anzuordnen. Das sich hierdurch ergebende Produkt wäre eine Mehrschichtplatte bestehend aus zwei Außenschichten aus reinen Mineralwollefaser 30 und einer Kernschicht bestehend aus mit den andersartigen Fasern 28 verstärkten Mineralwollefaser 30. Umgekehrt ist es auch möglich, sowohl im Bereich der Vorderwand 44 als auch im Bereich der Rückwand 46 jeweils Sprühdüsen 22 zur Ausgabe der andersartigen Fasern 28 vorzusehen. Das Ergebnis wäre eine Mehrschichtplatte, bei der eine Schicht aus reinen Mineralwollefaser sandwichtartig zwischen zwei Deckschichten bestehend aus den Mineralwollefaser plus den andersartigen Fasern eingeschlossen ist. Ein derartiger Mehrschichtaufbau wäre bei Weglassung des Bindemittels auch vorteilhaft geeignet, um damit einen mechanisch festeren Nadelfilz als nach dem Stand der Technik herzustellen.

Fig. 3 zeigt die Verwendungsmöglichkeit einer Mehrschichtplatte 42 als sogenannte Spurplatte. Die in Fig. 3 dargestellte Spurplatte 48 weist die aus Mineralwollefaser 30 bestehende Grundsicht 38 und die aus Mineralwollefaser 30 plus den andersartigen Fasern 28 aufgebaute Deckschicht 40 mit hoher Belastungsfähigkeit auf. In der Grundsicht 38 ist gemäß Fig. 3 eine Mehrzahl von keilförmigen Ausschnitten 50 eingebracht, wobei sich die keilförmigen Ausschnitte 50 im wesentlichen bis in den Bereich der Deckschicht 40 erstrecken.

Die Verwendung einer derartigen Spurplatte 48 ist in Fig. 4 dargestellt. Mit der Spurplatte 48 kann ein zylindrischer Gegenstand, beispielsweise ein Kaminrohr 52 wirkungsvoll gedämmt werden. Je nach Durchmesser des Kaminrohrs 52 bzw. Längenerstreckung der Spurplatte 48 werden eine, zwei, drei oder mehr derartiger Spurplatten 48 benötigt, um den vollen Umfang des Kaminrohrs 52 abdecken zu können. Aufgrund der keilförmigen Ausschnitte 50 in der Grundsicht 38 kann die Spurplatte 48 sauber auf den äußeren Umfang des Kaminrohrs 52 aufgebracht werden, wobei sich die keilförmigen Ausschnitte 50 je nach Durchmesser des Kaminrohrs 52 mehr oder weniger schließen. Fig. 4 zeigt den Idealfall, wo die Neigung der keilförmigen Ausschnitte 50 und der Durchmesser des Kaminrohrs 52 so zueinan-

der passen, daß sich die keilförmigen Ausschnitte 50 vollständig schließen und nur noch als Einschnitte 54 in der Grundsicht 38 verbleiben.

Aufgrund der als Außen- oder Deckschicht 40 wirkenden Schicht, in der die andersartigen Fasern 28 im wesentlichen homogen verteilt in den Mineralwollefaser 30 vorhanden sind, ergibt sich neben der Erhöhung der Druckfestigkeit auch eine einseitige Erhöhung der Zugfestigkeit der Mehrschichtplatte 42 bzw. Spurplatte 48, so daß diese Platte 42 bzw. 48 bei einer Biegung etwa gemäß Fig. 4 mit der Deckschicht 40 an der Außenseite eine verbesserte Festigkeit gegen Risse oder Abschieferungen aufweist. Da die Grundsicht 38 aus reinen Mineralwollefaser besteht, weist diese Grundsicht 38 keine erhöhte Stauchfestigkeit auf. Eine erfindungsgemäße Mehrschichtplatte 42 kann daher gegebenenfalls auch ohne die keilförmigen Ausschnitte 50 beschädigungsfrei um weniger stark gekrümmte Oberflächen herum gebogen werden.

Anstelle der keilförmigen Ausschnitte 50 kann gegebenenfalls in dem Material der Mehrschichtplatte auch eine Anzahl von Walkzonen vorgesehen werden, um eine bessere Biegebarkeit, insbesondere um enger gekrümmte Oberflächen herum zu erzielen.

#### Patentansprüche

1. Dämmplatte auf der Basis von mit einem härtbaren Bindemittel verbundener Mineralwolle, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Mineralfasern der Mineralwolle (30) andersartige, nicht-metallische Fasern (28) in wenigstens einem Dickenbereich mit wesentlich homogener Verteilung eingebunden sind, welche größere durchschnittliche Länge und eine höhere Zugfestigkeit aufweisen als die Mineralfasern der Mineralwolle (30).
2. Dämmplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die andersartigen Fasern (28) im wesentlichen geradlinig oder mit großem Krümmungsradius gebogen ausgebildet sind.
3. Dämmplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die andersartigen Fasern (28) definierter Länge aus zumindest weitgehend aufgelösten Abschnitten textiler Glasfasern gebildet sind.
4. Dämmplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil der andersartigen Fasern (28) in der Mineralwolle weniger als 40 Gew.-%, vorzugsweise weniger als 20 Gew.-%, insbesondere weniger als 10 Gew.-% beträgt.
5. Dämmplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Rohdichte von 200 kg/m<sup>3</sup> oder weniger.
6. Dämmplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die andersartigen Fasern (28) lediglich oder zumindest weit überwiegend in einer Schicht (40) der Dämmplatte, vorzugsweise einer Außenschicht angeordnet sind.
7. Verwendung der Dämmplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6 für eine Mehrschichtplatte (42) als Deckschicht (40) auf einer Grundsicht (38) geringerer Festigkeit.
8. Mehrschichtplatte unter Verwendung der Dämmplatte gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schichten (38, 40) durch Aushärten des in diesen Schichten enthaltenen Bindemittels unter Druck miteinander verbunden sind.

9. Mehrschichtplatte nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht (40) eine Rohdichte von  $200 \text{ kg/m}^3$  oder weniger und die Grundschicht (38) eine solche von  $150 \text{ kg/m}^3$  oder weniger aufweist.

10. Mehrschichtplatte nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Dickenverhältnis zwischen der Deckschicht (40) und der Grundschicht (38) im Bereich von 1 : 2 bis 1 : 10 liegt.

11. Mehrschichtplatte nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundschicht (38) in ihrer Längsrichtung wenigstens teilweise komprimiert ist.

12. Verwendung der Dämmplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 8 bis 11 als Dachdämmplatte.

13. Verwendung der Dämmplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 8 bis 11 als Fassadendämmplatte.

14. Verwendung der Dämmplatte nach Anspruch 6 als Dämmung für gekrümmte Flächen, wobei die die andersartigen Fasern enthaltende Schicht (40) in Krümmungsrichtung außen liegt.

15. Verfahren zur Herstellung einer Dämmplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Mineralwolle der Platte durch Ablage von durch einen Gasstrom geförderten Fasern (30) auf ein gasdurchlässiges Aufnahmeorgan (32) gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Mineralfasern (30) auf ihrem Weg zu dem Aufnahmeorgan (32) mit den andersartigen, zumindest weitgehend als Einzelfasern vorliegenden Fasern (28) versetzt werden.

16. Verfahren nach Anspruch 15, zur Herstellung einer Dämmplatte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugabe der andersartigen Fasern (28) aus dem Fallschacht (24) in einem Abschnitt von in Förderrichtung begrenzter Breite des Aufnahmeorgans (32) erfolgt.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die andersartigen Fasern (28) durch im wesentlichen geradlinig ausgerichtete oder lediglich mit großem Krümmungsradius gebogene Fasern gebildet werden.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die andersartigen Fasern (28) definierter Länge aus zumindest teilweise aufgelösten Abschnitten textiler Glasfasern gebildet werden.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß als Vorstufe zur Bildung der andersartigen Einzelfasern (28) textile Glasfasern in Abschnitten von 40 bis 60 mm, vorzugsweise von 50 mm Länge geschnitten werden, bevor diese dann zu Einzelfasern aufgelöst werden.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 19 zur Herstellung einer Mehrschichtplatte nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht (40) und die Grundschicht (38) als separate Mineralfaserbahnen vorgefertigt und sodann übereinandergeführt werden, und daß die Deckschicht (40) mit der Grundschicht (38) durch ein gemeinsames Verdichten und Aushärten des in diesen Schichten enthaltenen Bindemittels verbunden wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil der andersartigen Fasern (28) in der Deckschicht (40) weniger als 40 Gew.-%,

vorzugsweise weniger als 20 Gew.-%, insbesondere bei 10%, beträgt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

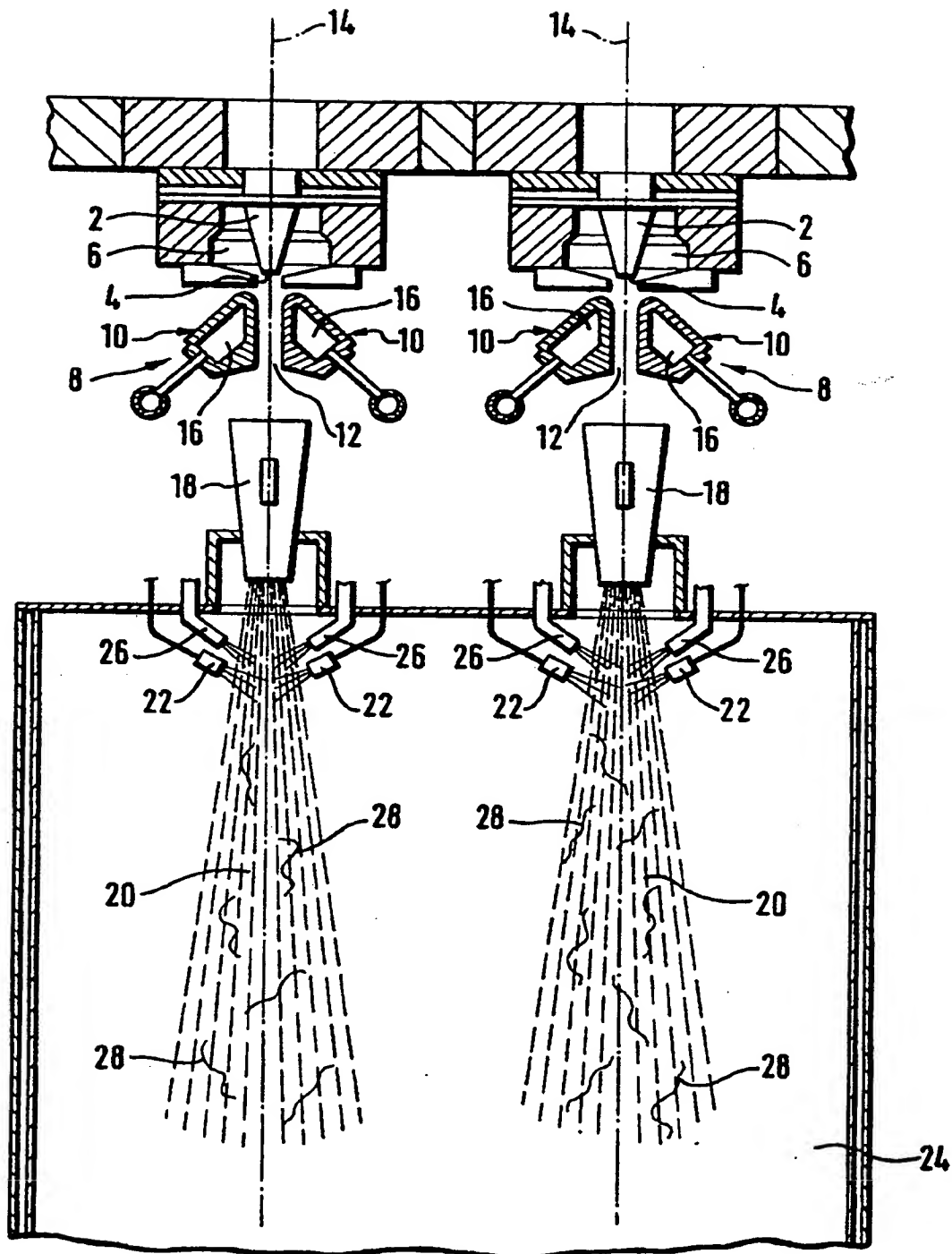


Fig. 1

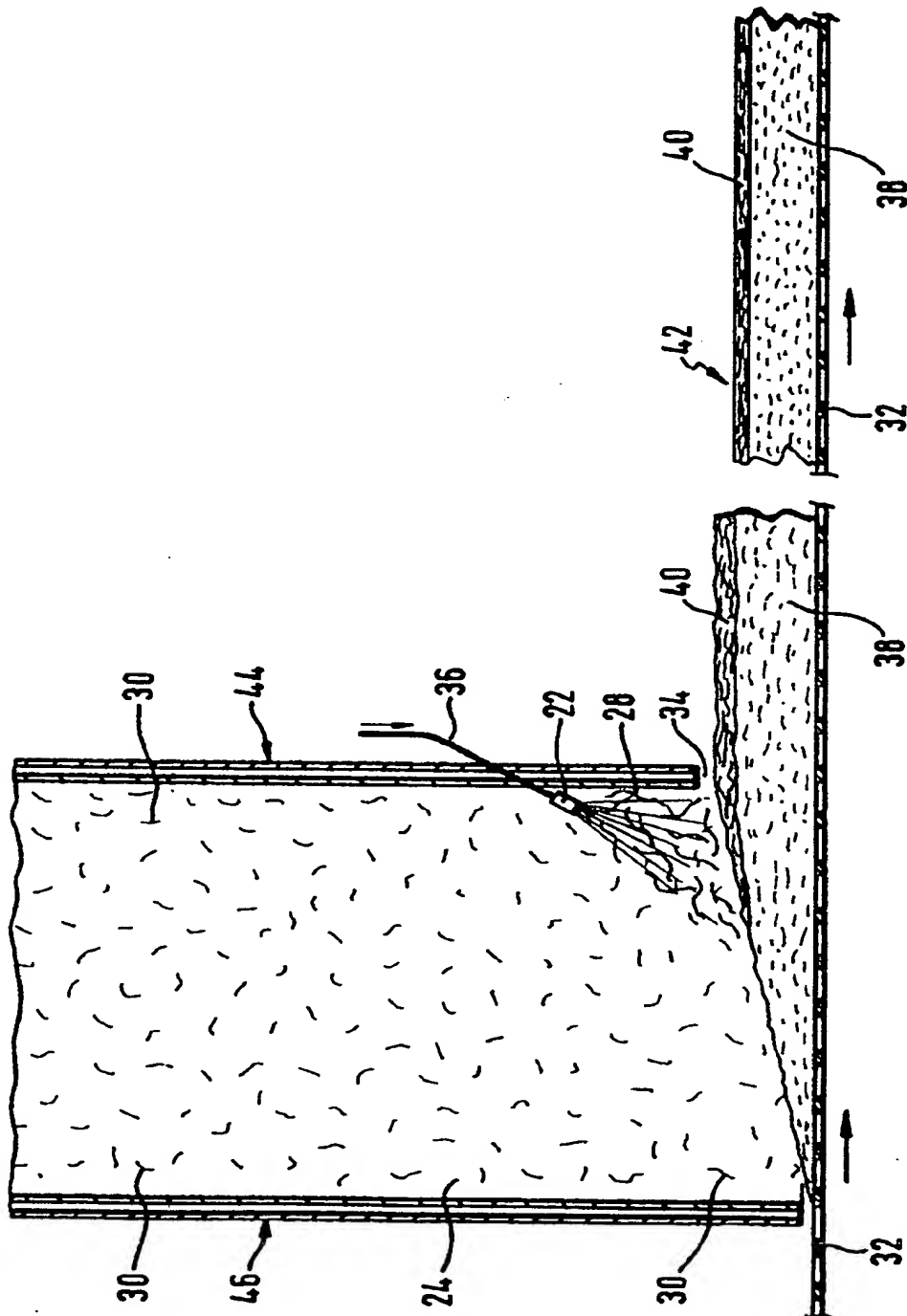


Fig. 2

